PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

B1

(11)Publication number : 11-185781
(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl. H01M 8/04
H01M 8/12

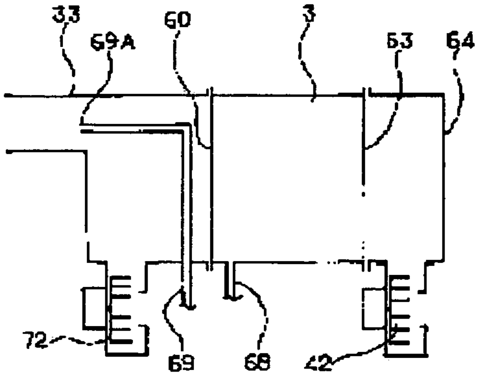
(21)Application number : 09-357463
(22)Date of filing : 25.12.1997
(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : FUJIO AKIRA
MAKIHARA KATSUYUKI

(54) FUEL CELL SYSTEM OF SOLID HIGH POLYMER TYPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system of solid high polymer type which can remove the water contained in the exhaust air from the body of a fuel cell and can effectively suppress the exploding hazard originating from residual hydrogen.

SOLUTION: A fuel cell system of solid high polymer type has a case accommodating a fuel gas cylinder, a power supply part furnished with a fuel cell body to generate electric power upon receiving a fuel gas from the cylinder and an oxidizing agent such as the air, and a control device, wherein the arrangement includes a blower 42 installed on the oxidant take-in side of the fuel cell body 3 and supplying the oxidant to the body 3, an exhaust duct 33 installed on the oxidant exhausting side of the body 3, and a blower 72 to supply air into the duct 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	06.09.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	22.07.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the power supply section having the body of a fuel cell generated in response to supply of oxidizers, such as fuel gas from a fuel chemical cylinder and this fuel chemical cylinder, and air, in a case, and the polymer electrolyte fuel cell system which contained the control unit etc. The 1st blower which is formed in the ******** ON side of said body of a fuel cell, and supplies said oxidizer to the body of a fuel cell concerned, The polymer electrolyte fuel cell system characterized by having the jet pipe attached in the oxidizer discharge side of said body of a fuel cell, and the 2nd blower which supplies air in said jet pipe.

[Claim 2] The 2nd blower is the polymer electrolyte fuel cell system of claim 1 characterized by supplying the air within a case in a jet pipe.

[Claim 3] The polymer electrolyte fuel cell system of claim 1 characterized by discharging the unreacted fuel gas discharged from the body of a fuel cell in a jet pipe, or claim 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a polymer electrolyte fuel cell system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally it has the body of a fuel cell, a battery, a fuel source, a controller, etc., and the fuel cell which stores the dump power after supplying the power generated by the body of a fuel cell to an external load in a battery, compensates with power from a battery when the power generated by the body of a fuel cell is insufficient, and is supplied to an external load is known.

[0003] In such a fuel cell, the thing of the portable type which carried the body of a fuel cell, a battery, an above-mentioned fuel source, above-mentioned various controllers, etc. in the interior of a case is also known (for example, JP,6-310166,A, JP,9-171842,A, etc.). As for the built fuel cell, many expectations are attracted as the power source for engineering-works construction work, the power source for a remote facility, or a home emergency power supply.

[0004] The description of the polymer electrolyte fuel cell which is one of the acid mold fuel cells is explained below.

[0005] As shown in drawing 4 , a polymer electrolyte fuel cell uses macromolecule ion exchange membrane (for example, fluororesin system ion exchange membrane with a sulfonic group) for an electrolyte 01, and consists of a configuration of the electrode zygote 06 which possesses the catalyst electrodes (for example, platinum etc.) 02 and 03 and charge collectors 04 and 05 on the both sides.

[0006] And the hydrogen in the humidification fuel supplied to the anode pole side is hydrogen-ion-ized on the catalyst electrode (anode pole) 02, and this hydrogen ion moves the inside of an electrolyte 01 to a cathode pole side with water as H ion and x water also as that of mediation of water. This hydrogen ion that moved reacts with the electron which has circulated the oxygen and the external circuit 07 in an oxidizer (for example, air) on the catalyst electrode (cathode pole) 03, and generates water.

[0007] From the cathode poles 03 and 05, this generation water will be conveyed by the residual oxidizer and will be discharged out of a fuel cell. At this time, the flow of the electron which circulated the external circuit 07 can be used as electrical energy of a direct current.

[0008] In addition, in the macromolecule ion exchange membrane used as an electrolyte 01, in order to realize the above hydrogen ion permeability, it is necessary to hold this macromolecule ion exchange membrane in the water retention condition which always becomes enough.

[0009] This conventional seed polymer electrolyte fuel cell 110 is shown in drawing 9 and drawing 10 . In each drawing, the polymer electrolyte fuel cell 110 has the structure where it was divided into anterior part I and posterior part RO by the septum 111 in the inside of the case 112 of integral construction. The fuel chemical cylinder 101 is contained in the state of 2 standing up to anterior part I. Posterior part RO is divided by an upper case 113, the middle 114, and the lower berth 115, and the power supply section and the water tank 119, the auxiliary water tank 117, etc. are contained. That is, a control unit 116 and the auxiliary water tank 117 equipped with the rechargeable battery 144 or DC to DC converter 146 are contained by the upper case 113, the body 3 of a fuel cell generated by supplying the air as a fuel and an oxidizer to the middle 114, and carrying out electrochemical reaction is contained, and the DC/AC inverter 118 and said auxiliary water tank 117, and the water tank 119 connected are contained by the lower berth 115.

[0010] 120 is a movable ring and 121 is a handle used at the time of migration. A fuel cell 110 is easily movable by one person using the movable ring 120, a handle 121, etc. The case 112 equips the front face with the door 123 and control panel 124 of a L character mold. 131 is the exhaust port established in the upper part of a door 123.

[0011] Here, the height of a case 112 is highly set up a little from the height of the fuel chemical cylinder 101. The width of face of anterior part I is wider than the sum total of the sum of two paths of the fuel chemical cylinder 101, the width of face of a jet pipe 133, and the width of face of a control panel 124 a little, and the depth of anterior part I is widely set up a little from the path of the fuel chemical cylinder 1. The width of face and depth of posterior part RO are widely set up a little rather than the width of face and depth of each part material which are arranged. Thus, even if installed in the metaphor outdoors, water cannot invade easily, and a case 112 can be made into compact size.

[0012] A commercial thing (10l. container, the amount of hydrogen of 1.5 cubic meters) can be used for the fuel chemical cylinder 101. The hydrogen sending-out bulb 134 is formed in each upper limit of the fuel chemical cylinder 101, and this hydrogen sending-out bulb 134 and the body 103 of a fuel cell are connected by the hydrogen supply pipe (fuel gas supply line) 135. Furthermore, the pressure gage 151 which displays the pressure in the fuel chemical cylinder 101 and the reducing valve 147, and the solenoid valve 148 are installed in the position of this hydrogen supply pipe 135.

[0013] The fuel gas amount of supply to the body 103 of a fuel cell is controlled maintaining automatically the pressure within the body 103 of a fuel cell to a predetermined pressure (for example, 500mm water column) with this reducing valve 147.

[0014] In said anterior part I, the jet pipe 133 for emitting the exhaust which comes out of said body 103 of a fuel cell out of a case 112 is formed. It is fixed to the exhaust outlet 160 side of said body of fuel cell 103 front face, and said septum 111 is fixed and equipped with the end of this jet pipe 133 at said about 160 exhaust outlet, and the other end is stuck with the exhaust port 131 established in the door 123 through packing with which that point was equipped, and is opened for free passage. Therefore, exhaust is not revealed in anterior part I. Although especially the location of the jet pipe 133 in anterior part I is not limited, it is desirable to prepare in the location near [as possible] the body 103 of a fuel cell.

[0015] Two or more baffles 161 are arranged in the interior of said jet pipe 133, the hot exhaust which flows as the white arrow head showed contacts this baffle 161, the contained moisture (some of generation water and circulating water are included) dews the inside of said jet pipe 133, and the front face of a baffle 161, and the exhaust from which moisture was separated is discharged out of a case 112. The cluster of the separated moisture is carried out into the drain pipe 162 formed in the lower part according to the inclination prepared in said jet pipe 133, and it is once stored in the waste water tank 141 which connected with this drain pipe 162 and was prepared. The lower part of this drain pipe 162 is used as some waste water tanks 141.

[0016] If the lower part of this waste water tank 141 and a drain pipe 162 fills with with water, it can drain out of said case 112 by draining out of said case 112, or opening said closing motion valve 163 for a signal with delivery and the signal from a control unit 116 to a control unit 116 by detecting it by the sensor which is not illustrated by opening manually the closing motion valve 163 prepared, for example at the tip of a waste water tank 141. The cyclic use of waste water of the generation water can also be carried out without draining, if it refines.

[0017] It is a circulating pump for 140 pumping up water from a water tank 119, supplying it to the macromolecule ion exchange membrane of the body 103 of a fuel cell, and always maintaining it at a water retention condition, as shown in drawing 10 , and cooling the body 103 of a fuel cell, and water is used, circulating through it.

[0018] When the whole macromolecule ion exchange membrane can always be kept easy in the water retention condition only by supplying the water of a water tank 119 to the macromolecule ion exchange membrane by the side of an anode pole directly, the body 103 of a fuel cell can be cooled. By doing in this way, the whole is simplified and it can miniaturize further.

[0019] In addition, although the auxiliary water tank 117 is connected with the water tank 119 This auxiliary water tank 117 is for supplying water, when the water in a water tank 119 becomes below the specified quantity. for example, the sensor which is not illustrated for detecting the water level prepared in the water tank 119 — a minimum — water level is detected, a signal is sent to a control unit 116, a signal is sent to a solenoid valve 149 from delivery and a control unit 116, a solenoid valve 149 is opened, and the water in the auxiliary water tank 117 is transported to a water tank 119.

[0020] 142 is a propeller fan which adopts reaction air in a case 112 and is sent to the body 103 of a fuel cell. This propeller fan 142 is attached in the backside [the reaction air-intake 164 of the rear face of a cell proper 103], attracts air from back, and blows off to the front cell proper 103.

[0021] As shown in drawing 10 , the hydrogen gas supplied to the anode pole of the body 3 of a fuel cell through the reducing valve 147 and the solenoid valve 148 from the fuel chemical cylinder 101 It generates electricity by performing said electrochemical reaction within the air which took in in the case 112 through the reaction air suction opening 143 from the exterior with the propeller fan 142, and was sent to the cathode pole of the body 103 of a fuel cell, and the body 103 of a fuel cell. A small amount of residual hydrogen and exhaust which did not react are discharged by the exterior of a case 112 from a jet pipe 133 through a mixer 150.

[0022] In addition, the body 103 of a fuel cell is located in about 143 reaction air suction opening of a case 112, and a fuel cell 110 can perform now the inhalation of air from the outside smoothly.

[0023] And the detector which does not illustrate the output current of the body 103 of a fuel cell detects, a signal is sent for a signal to a propeller fan 142 from a control unit 116 to a control unit 116 according to delivery and it, and the amount of air introduction is controlled automatically.

[0024] Moreover, the detector which does not illustrate the temperature of the body 103 of a fuel cell detects, a signal is sent for a signal to a control unit 116 from a control unit 116 at a circulating pump 140 according to delivery and it, and the amount of hydrologic cycles is adjusted.

[0025] A rechargeable battery 144 is a nickel-Cd rechargeable battery (12V-40Ah) which used the nickel electrode for the positive electrode and used the cadmium electrode for the negative electrode, and is installed in the control unit 116 in this example.

[0026] In addition, a rechargeable battery 144 can also make it charge compulsorily from the outside by connecting the input terminal 145 for charge and external AC power supply (AC100V) which were prepared in the power fetch terminal area which is not illustrated, although it usually charges automatically with the dump power of a fuel cell 110. DC to DC converter 146 transforms the electrical potential difference (DC 24-50V) of the direct current power from a fuel cell 110 into a predetermined electrical potential difference (for example, DC100V), and the DC/AC inverter 118 serves to change into an alternating current (AC100V) from a direct current (DC100V).

[0027] A control unit 116 manages various control besides the above, and performs signal processing from ON / inflammable gas sensor which is not illustrated zero FF of an external output, transmission of the keying signal to a solenoid valve 149, reception of the abnormality signal from the body 103 of a fuel cell, transmission of the ON/OFF signal to the DC/AC inverter 118, etc.

[0028] The hydrogen supply pipe (fuel gas supply line) 135 is arranged so that the fuel chemical cylinder 101 and the body 103 of a fuel cell may be connected. Furthermore, between the fuel chemical cylinder 101 and the body 103 of a fuel cell, the pressure reducing pressure control valve 147 and the solenoid valve 148 are inserted as mentioned above, and ON/OFF of the hydrogen sendout from the fuel chemical cylinder 101 is made by closing motion of a solenoid valve 148.

[0029] It connects with the body 103 of a fuel cell, a rechargeable battery 144, DC to DC converter 146, the DC/AC inverter 118, a solenoid valve 148, a propeller fan 142, a circulating pump 140, the inflammable gas sensor that is not illustrated and the main water tank water gauge, the input terminal 145 for charge, the solenoid valve 149 for auxiliary water tanks, etc., and a control device 116 delivers and receives these and an electrical signal. For example, when the inflammable gas sensor which is not illustrated detects the hydrogen gas more than regulation concentration, the signal is received, a solenoid valve 148 is closed, supply of hydrogen gas is stopped, stop operation of the body 103 of a fuel cell, an alarm is emitted with the alarm lamps which are not illustrated, or operation of the fuel cell 110 whole is stopped.

[0030] Parallel connection of the body 103 of a fuel cell and the rechargeable battery 144 is carried out electrically mutually, and the electric power supply fixed to auxiliary machinery, such as a control unit 116 and a water pump 140, has come be made by compensating with power from a rechargeable battery 144 at the time of starting whose power from a fuel cell 103 is not enough.

[0031]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, although moisture is made to dew the baffle 161 in a jet pipe 133 etc. and he is trying to remove from the body 103 of a fuel cell since hot and humid exhaust is discharged, depending on installation conditions, moisture could not fully be removed within the jet pipe 133, but there was a problem which the exhaust-port 131 circumference dews.

[0032] Moreover, from the body 103 of a fuel cell, the residual hydrogen (unreacted hydrogen) which did not react was discharged, and this was mixed and discharged from the body 103 of a fuel cell to exhaust. Although this aims at reducing the hydrogen concentration in an exhaust gas rather than the lower explosion limit of hydrogen, the concentration of the residual hydrogen in **** which takes safety etc. into consideration in a case 112, and an exhaust gas is so good that it is low.

[0033] This invention is accomplished in order to solve the starting Prior-art-technical problem, and it aims at offering the polymer electrolyte fuel cell system which can attain effectively the fall of the explosion risk by the moisture removal in the exhaust from the body of a fuel cell, or residual hydrogen.

[0034]

[Means for Solving the Problem] In a case the polymer electrolyte fuel cell system of this invention A fuel chemical cylinder, With the power supply section having the body of a fuel cell generated in response to supply of oxidizers, such as fuel gas from this fuel chemical cylinder, and air The 1st blower which contains a control unit etc., is formed in the ******** ON side of the body of a fuel cell, and supplies an oxidizer to the body of a fuel cell concerned, It has the jet pipe attached in the oxidizer discharge side of the body of a fuel cell, and the 2nd blower which supplies air in a jet pipe.

[0035] With the power supply section which had the body of a fuel cell generated in response to supply of oxidizers, such as fuel gas from a fuel chemical cylinder and this fuel chemical cylinder, and air, in a case according to this invention The 1st blower which is formed in the ******** ON side of the body of a fuel cell, and supplies an oxidizer to the body of a fuel cell concerned in the polymer electrolyte fuel cell system which contained the control unit etc., Since it has the jet pipe attached in the oxidizer discharge side of the body of a fuel cell, and the 2nd blower which supplies air in a jet pipe, air can be added to the exhaust which flows out of the body of a fuel cell from the 2nd blower, and the temperature can be reduced.

[0036] Thereby, the moisture contained in the exhaust from the body of a fuel cell can become easy to dew within a jet pipe, and can cancel now effectively generating of the dew condensation to case external surface.

[0037] In the polymer electrolyte fuel cell system of invention of claim 2, in the above, the 2nd blower supplies the air within a case in a jet pipe.

[0038] According to invention of claim 2, since the air within a case was supplied in the jet pipe with the 2nd blower in addition to the above, ventilation within a case can be performed now and it becomes possible to cancel the danger of explosion by hydrogen leakage.

[0039] The polymer electrolyte fuel cell system of invention of claim 3 discharges the unreacted fuel gas discharged from the body of a fuel cell in each above-mentioned invention in a jet pipe.

[0040] Since the unreacted fuel gas which was discharged from the body of a fuel cell in addition to each above-mentioned invention was discharged in the jet pipe according to invention of claim 3, the hydrogen concentration in an exhaust gas can be reduced remarkably, can be made sufficiently lower than a lower explosion limit, and improvement in the further safety can be aimed at.

[0041]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the perspective view showing the appearance of one example of the polymer electrolyte fuel cell 10 concerning this invention. Drawing 2 is the side-face explanatory view showing the interior of the polymer electrolyte fuel cell 10 shown in drawing 1 . Drawing 3 is the explanatory view showing the electrical signal path between the configuration sections of the polymer electrolyte fuel cell 10 shown in drawing 1 , a hydrogen gas path, an air path, a power path, and a water path.

[0042] In drawing 1 - drawing 3 , the polymer electrolyte fuel cell 10 concerning this invention is made into the structure where it was divided into anterior part I and posterior part RO by the septum 11 in the inside of the case 12 of integral construction. The fuel chemical cylinder 1 is contained in the state of 2 standing up to anterior part I. Posterior part RO is divided by an upper case 13, the middle 14, and the lower berth 15, and the power supply section and the main water tank 19, the auxiliary water tank 17, etc. are contained. That is, the control unit 16 and the auxiliary water tank 17 which equipped the upper case 13 with the rechargeable battery 44 shown in drawing 3 or DC to DC converter 46 are contained, the body 3 (said power supply section is constituted) of a fuel cell generated by supplying the air as a fuel and an oxidizer to the middle 14, and carrying out electrochemical reaction is contained, and the main water tank 19 connected with the DC/AC inverter 18 and said auxiliary water tank 17 is contained by the lower berth 15.

[0043] 20 is a movable ring. The handle which uses 21 at the time of migration, and 22 and 22 are pivotable auxiliary arm bars separately. A fuel cell 10 is easily movable by one person using the movable ring 20, a handle 21, etc.

[0044] A case 12 equips a front face with the door 23 and control panel 24 of a L character mold, and consists of the both-sides sides 25 and 26, the tooth back 27, a base 28, a top face 29, and a body 30 of a lid that can be opened and closed and that covers said anterior part I. 31 is the exhaust port established in the upper part of a door 23, and 32 is a side-face exhaust port for exhausting the air in posterior part RO etc.

[0045] Here, the height of a case 12 is highly set up a little from the height of the fuel chemical cylinder 1. The width of face of anterior part I is wider than the sum total of the sum of two paths of the fuel chemical cylinder 1, the width of face of a jet pipe 33, and the width of face of a control panel 24 a little, and the depth of anterior part I is widely set up a little from the path of the fuel chemical cylinder 1. The width of face and depth of posterior part RO are widely set up a little rather than the width of face and depth of each part material which are arranged. Thus, even if installed in the metaphor outdoors, water cannot invade easily, and a case 12 can be made into compact size.

[0046] A commercial thing (10l. container, the amount of hydrogen of 1.5 cubic meters) can be used for the fuel chemical cylinder 1. The hydrogen sending-out bulb 34 is formed in each upper limit of the fuel chemical cylinder 1, and this hydrogen sending-out bulb 34 and the body 3 of a fuel cell are connected by the hydrogen supply pipe 35. Furthermore, the pressure sensor 51 which displays the pressure in the fuel chemical cylinder 1 and reducing valves 47A and 47B, and solenoid valves 48A and 48B are installed in the position of this hydrogen supply pipe 35 (drawing 3).

[0047] The fuel gas amount of supply to the body 3 of a fuel cell is controlled maintaining automatically the pressure within the body 3 of a fuel cell to a predetermined pressure (for example, 500mm water column) with these reducing valves 47A and 47B.

[0048] The digital display section 36, operation and an earth switch 37, the display change carbon button 38, etc. are installed, and by pushing operation and an earth switch 37, said control panel 24 can be made to be able to start operation of this polymer electrolyte fuel cell 10, or can be stopped. By pushing the display change carbon button 38, the contents displayed on the digital display section 36 can be considered for example, as AC output, can be made into fuel pressure, or can be changed to other displays. 39 is a waterproof plug socket. The display which displays the alarm lamps which warn of an overload condition, exchange of the fuel chemical cylinder 1, etc., an error, etc. on a control panel 24 may be prepared.

[0049] In said anterior part I, the jet pipe 33 for emitting the exhaust which comes out of said body 3 of a fuel cell out of a case 12 is formed. It is fixed to the exhaust outlet 60 side (oxidizer discharge side) of said body 3 of a fuel cell, and said septum 11 is fixed and equipped with the end of this jet pipe 33 at said about 60 exhaust outlet, and the other end is stuck with the exhaust port 31 established in the door 23 through packing with which that point was equipped, and is opened for free passage.

[0050] Therefore, it has prevented that exhaust is revealed in anterior part I. Although especially the location of the jet pipe 33 in anterior part I is not limited, it is desirable to prepare in the location near [as possible] the body 3 of a fuel cell.

[0051] Moreover, the blower 72 (the 2nd blower) which consists of a sirocco fan is attached in the side face of a jet pipe 33. This blower 72 attracts the air within a case 12, and blows off and supplies it in a jet pipe 33.

[0052] Furthermore, two or more baffles 61 are arranged in the interior of said jet pipe 33, hot exhaust contacts this baffle 61, the contained moisture (some of generation water and circulating water are included) dews the inside of said jet pipe 33, and the front face of a baffle 61, and the exhaust from which moisture was separated is discharged out of a case 12. The cluster of the separated moisture is carried out into the drain pipe 62 formed in the lower part according to the inclination prepared in said jet pipe 33, and it is once stored in the waste water tank 41 which connected with this drain pipe 62 and was prepared. The lower part of this drain pipe 62 is used as some waste water tanks 41.

[0053] If the lower part of this waste water tank 41 and a drain pipe 62 fills with with water, it can drain out of said case 12 by draining out of said case 12, or opening said closing motion valve for a signal with delivery and the signal from a control unit 16 to a control unit 16 by detecting it by the sensor which is not illustrated by opening manually the closing motion valve (not shown) prepared, for example at the tip of a waste water tank 41. The cyclic use of waste water of the generation water can also be carried out without draining, if it refines.

[0054] 40 is a circulating pump, and it circulates through and uses water while it always maintains macromolecule ion exchange membrane at a water retention condition and cools the body 3 of a fuel cell by pumping up water from the main water tank 19, supplying the macromolecule ion exchange membrane of the body 3 of a fuel cell through the water piping 66, and returning from the water piping 67.

[0055] When the whole macromolecule ion exchange membrane can always be kept easy in the water retention condition only by supplying the water of the main water tank 19 to the macromolecule ion exchange membrane by the side of an anode pole directly, the body 3 of a fuel cell can be cooled. By doing in this way, the whole is simplified and it can miniaturize further.

[0056] In addition, although the auxiliary water tank 17 is connected with the main water tank 19 This auxiliary water tank 17 is for supplying water, when the water in the main water tank 19 becomes below the specified quantity. for example, the sensor which is not illustrated for detecting the water level prepared in the main water tank 19 — a minimum — water level is detected, a signal is sent to a control unit 16, a signal is sent to a solenoid valve 49 from delivery and a control unit 16, a solenoid valve 49 is opened, and the water in the auxiliary water tank 17 is transported to the main water tank 19.

[0057] 42 is a blower (the 1st blower) which consists of the sirocco fan which adopts reaction air in a case 12 and is sent to the body 3 of a fuel cell. In this case, the air manifold 64 of the shape of a rectangle container of the predetermined volume is attached in the reaction air-intake 63 (******** ON side) of the rear face of a cell proper 3. The front face of this air manifold 64 stands face to face against the reaction air-intake 63 of a cell proper 3, is open for free passage to it, and said blower 42 is open for free passage on the side face of the air manifold 64 concerned, and it is attached in it.

[0058] In addition, it is blockaded except the front face of an air manifold 64, and the free passage part of a blower 42, and said blower 42 attracts air from the back, and blows off in an air manifold 64. The air in the emitted air manifold 64 is supplied to the front cell proper 3.

[0059] As shown in drawing 3 , the hydrogen gas supplied to the anode pole of the body 3 of a fuel cell through reducing valves 47A and 47B and solenoid valves 48A and 48B from the fuel chemical cylinder 1 It generates electricity by performing said electrochemical reaction within the air which took in in the case 12 through the reaction air suction opening 43 from the exterior with the blower 42, and was sent to the cathode pole of the body 3 of a fuel cell, and the body 3 of a fuel cell. A small amount of residual hydrogen which did not react results in a mixer 50 through the hydrogen piping 69 in which the valve gear 74 which consists of needle valves 71 and 75 and a solenoid valve 73 was formed, after going into the main water tank 19 through the hydrogen piping 68.

[0060] Here, it is mixed with the exhaust from the body 3 of a fuel cell, and the air within the case 12 which blew off from the blower 72 here, and from an exhaust port 31, as a small amount of residual hydrogen (unreacted hydrogen) which is carrying out opening and came out of outlet 69A of the hydrogen piping 69 in the jet pipe 33 as front end 69A of the hydrogen piping 69 was shown in drawing 8 is the above, it will be discharged by the exterior of a case 12. Therefore, a jet pipe 33 will constitute the mixer 50 of drawing 3 .

[0061] Thus, by having formed the blower 72 which blows off the air within a case 12 in the jet pipe 33, air can be added to the exhaust which flows out of the body 3 of a fuel cell from a blower 72, and the temperature can be reduced. Since the moisture contained in the exhaust from the body 3 of a fuel cell becomes easy to dew within a jet pipe 33 by this and it comes to be smoothly discharged by the drain pipe 62, generating of the dew condensation to case 12 external surface of the exhaust-port 31 circumference can be canceled effectively.

[0062] Moreover, though ventilation within a case 12 should also have been performed and hydrogen leakage should have occurred in a case 12, it becomes possible to cancel the danger of explosion. Moreover, since the unreacted fuel gas discharged from the body 3 of a fuel cell was discharged in the jet pipe 33, the hydrogen concentration in an exhaust gas can be reduced remarkably, can be made sufficiently lower than a lower explosion limit, and improvement in the further safety can be aimed at.

[0063] In addition, the body 3 of a fuel cell is located in about 43 reaction air suction opening of a case 12, and a fuel cell 10 can perform now the inhalation of air from the outside smoothly.

[0064] And the detector which does not illustrate the output current of the body 3 of a fuel cell detects, a signal is sent for a signal to a blower 42 from a control unit 16 to a control unit 16 according to delivery and it, and the amount of air introduction is controlled automatically.

[0065] Since he is trying to supply the body 3 of a fuel cell once blowing off air from the blower 42 which is a sirocco fan to an air manifold 64 at this time, the static pressure in an air manifold 64 rises even like 20mm water column.

[0066] Therefore, the airflow and the static pressure of air as an oxidizer which are supplied to the body 3 of a fuel cell can be taken now, and it can be stabilized, controlling the amount of supply exactly, and can generate electricity now. Moreover, since the blower 42 is attached in the side face of an air manifold 64, the protrusion dimension to the back of the air manifold 64 and blower 42 which were attached in the body 3 of a fuel cell is reduced, and it becomes possible to attain the further miniaturization of a fuel cell 10.

[0067] Moreover, the detector which does not illustrate the temperature of the body 3 of a fuel cell detects, a signal is sent for a signal to a control unit 16 from a control unit 16 at a circulating pump 40 according to delivery and it, and the amount of hydrologic cycles is adjusted.

[0068] A rechargeable battery 44 is a nickel-Cd rechargeable battery (12V-40Ah) which used the nickel electrode for the positive electrode and used the cadmium electrode for the negative electrode, and is installed in the control unit 16 in this example.

[0069] In addition, a rechargeable battery 44 can also make it charge compulsorily from the outside by connecting the input terminal 45 for charge and external AC power supply (AC100V) which were prepared in the power fetch terminal area, although it usually charges automatically with the dump power of a fuel cell 10. DC to DC converter 46 transforms the electrical potential difference (DC 24-50V) of the direct current power from a fuel cell 10 into a predetermined electrical potential difference (for example, DC280V), and the DC/AC inverter 18 serves to change into an alternating current (AC100V) from a direct current (DC280V).

[0070] A control unit 16 manages various control besides the above, and performs ON/OFF of an external output, signal processing from an inflammable gas sensor, transmission of the keying signal to a solenoid valve 49, reception of the abnormality signal from the body 3 of a fuel cell, transmission of the ON/OFF signal to the DC/AC inverter 18, etc. Moreover, the primary-pressure value measured by the pressure sensor 51 is incorporated, and it can convert into a hydrogen gas residue and can also be made to transmit and display on the digital display section 36. Moreover, delivery and this can also be displayed on the digital display section 36 for the data of power and the data of the charge of a rechargeable battery 44 which are outputted outside.

[0071] The hydrogen supply pipe 35 is arranged so that the fuel chemical cylinder 1 and the body 3 of a fuel cell may be connected. Furthermore, between the fuel chemical cylinder 1 and the body 3 of a fuel cell, reducing valves (regulator) 47A and 47B and solenoid valves 48A and 48B are inserted as mentioned above, and ON/OFF of the hydrogen sendout from the fuel chemical cylinder 1 is made by closing motion of solenoid valves 48A and 48B.

[0072] It connects with the body 3 of a fuel cell, a rechargeable battery 44, DC to DC converter 46, the DC/AC inverter 18, solenoid valves 48A and 48B, a blower 42, a circulating pump 40, an inflammable gas sensor and the main water tank water gauge, the input terminal 45 for charge, the solenoid valve 49 for auxiliary water tanks, etc., and a control device 16 delivers and receives these and an electrical signal. For example, when an inflammable gas sensor detects the hydrogen gas more than regulation concentration, the signal is received, solenoid valves 48A and 48B are closed, supply of hydrogen gas is stopped, stop operation of the body 3 of a fuel cell, an alarm is emitted with the alarm lamps which are not illustrated, or operation of the fuel cell 10 whole is stopped.

[0073] Parallel connection of the body 3 of a fuel cell and the rechargeable battery 44 is carried out electrically mutually, and the electric power supply fixed to auxiliary machinery, such as a control unit 16 and a water pump 40, has come be made by compensating with power from a rechargeable battery 44 at the time of starting whose power from a fuel cell 3 is not enough.

[0074] In addition, since this invention is not limited to the above-mentioned example, various kinds of deformation implementation in the range which does not deviate from the meaning of a publication to a claim is possible for it.

[0075]

[Effect of the Invention] With the power supply section which had the body of a fuel cell generated in response to supply of oxidizers, such as fuel gas from a fuel chemical cylinder and this fuel chemical cylinder, and air, in a case according to this invention as explained in full detail above The 1st blower which is formed in the ******** ON side of the body of a fuel cell, and supplies an oxidizer to the body of a fuel cell concerned in the polymer electrolyte fuel cell system which contained the control unit etc., Since it has the jet pipe attached in the oxidizer discharge side of the body of a fuel cell, and the 2nd blower which supplies air in a jet pipe, air can be added to the exhaust which flows out of the body of a fuel cell from the 2nd blower, and the temperature can be reduced.

[0076] Thereby, the moisture contained in the exhaust from the body of a fuel cell can become easy to dew within a jet pipe, and can cancel now effectively generating of the dew condensation to case external surface.

[0077] According to invention of claim 2, since the air within a case was supplied in the jet pipe with the 2nd blower in addition to the above, ventilation within a case can be performed now and it becomes possible to cancel the danger of explosion by hydrogen leakage.

[0078] Since the unreacted fuel gas which was discharged from the body of a fuel cell in addition to each above-mentioned invention was discharged in the jet pipe according to invention of claim 3, the hydrogen concentration in an exhaust gas can be reduced remarkably, can be made sufficiently lower than a lower explosion limit, and improvement in the further safety can be aimed at.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of one example of the polymer electrolyte fuel cell concerning this invention.

[Drawing 2] It is the side-face explanatory view showing the interior of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the electrical signal path between the configuration sections of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 , a hydrogen gas path, an air path, a power path, and a water path.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the description of a polymer electrolyte fuel cell.

[Drawing 5] It is the expansion side elevation of the body part of a fuel cell of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 .

[Drawing 6] It is the expansion rear view of the jet pipe of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 .

[Drawing 7] It is the decomposition perspective view of the body of a fuel cell of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 , and a jet pipe.

[Drawing 8] It is the outline sectional view of the body part of a fuel cell of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 1 .

[Drawing 9] It is the side-face explanatory view showing the interior of the conventional polymer electrolyte fuel cell.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the electrical signal path between the configuration sections of the polymer electrolyte fuel cell of drawing 7 , a hydrogen gas path, an air path, a power path, and a water path.

[Description of Notations]

1 Fuel Chemical Cylinder

3 Body of Fuel Cell
10 Polymer Electrolyte Fuel Cell
12 Case
16 Control Unit
17 Auxiliary Water Tank
19 The Main Water Tank
33 Jet Pipe
35 Hydrogen Supply Pipe
40 Circulating Pump
42 Blower (1st Blower)
64 Air Manifold
69 Hydrogen Piping
72 Blower (2nd Blower)

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－185781

(43)公開日　平成11年(1999) 7月9日

(51)Int.Cl.^{6}	識別記号	ＦＩ	
Ｈ０１Ｍ　8/04		Ｈ０１Ｍ　8/04	Ｊ Ｎ
8/12		8/12	

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願平9－357463

(22)出願日　平成９年(1997)12月25日

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号

(72)発明者　藤生　昭
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

(72)発明者　▲まき▼原　勝行
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

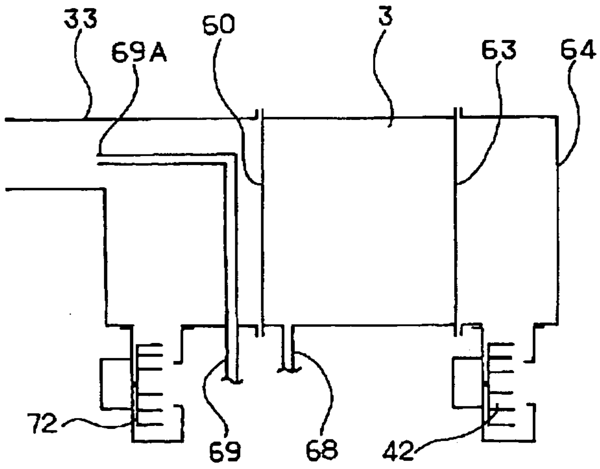
(74)代理人　弁理士　安富　耕二　（外１名）

(54)【発明の名称】　固体高分子型燃料電池システム

(57)【要約】

【課題】　燃料電池本体からの排空気中の水分除去や残水素による爆発危険性の低下を効果的に達成できる固体高分子型燃料電池システムを提供する。

【解決手段】　固体高分子型燃料電池システムは、ケース中に燃料ガスボンベと、この燃料ガスボンベからの燃料ガスおよび空気などの酸化剤の供給を受けて発電する燃料電池本体を備えた電源部と、制御装置などを収納したものであって、燃料電池本体３の酸化剤取入側に設けられ、当該燃料電池本体３へ酸化剤を供給する送風機４２と、燃料電池本体３の酸化剤排出側に取り付けられた排気ダクト３３と、排気ダクト３３内に空気を供給する送風機７２とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　ケース中に燃料ガスボンベと、この燃料ガスボンベからの燃料ガスおよび空気などの酸化剤の供給を受けて発電する燃料電池本体を備えた電源部と、制御装置などを収納した固体高分子型燃料電池システムにおいて、

前記燃料電池本体の酸化剤取入側に設けられ、当該燃料電池本体へ前記酸化剤を供給する第１の送風機と、前記燃料電池本体の酸化剤排出側に取り付けられた排気ダクトと、前記排気ダクト内に空気を供給する第２の送風機とを備えたことを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

【請求項２】　第２の送風機は、ケース内の空気を排気ダクト内に供給することを特徴とする請求項１の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項３】　燃料電池本体から排出された未反応燃料ガスを排気ダクト内に排出することを特徴とする請求項１又は請求項２の固体高分子型燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は固体高分子型燃料電池システムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】従来より、燃料電池本体、蓄電池、燃料供給源、制御器等を備え、燃料電池本体で発生した電力を外部負荷に供給した後の余剰電力を蓄電池に蓄え、燃料電池本体で発生した電力が不足の場合に蓄電池から電力を補って外部負荷に供給する燃料電池が知られている。

【０００３】このような燃料電池の中には、ケース内部に上記の燃料電池本体、蓄電池、燃料供給源及び種々の制御器等を搭載した移動式のものも知られている（例えば特開平６－３１０１６６号公報、特開平９－１７１８４２号公報など）。係る燃料電池は、土木建築工事用電源、僻地設備用電源、或いは、家庭用非常電源等として多くの期待が集められている。

【０００４】酸性型燃料電池の１つである固体高分子型燃料電池の特徴を次に説明する。

【０００５】固体高分子型燃料電池は、図４に示すように、電解質０１に高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、その両側に触媒電極（例えば、白金等）０２、０３及び集電体０４、０５を具備した電極接合体０６の構成からなっている。

【０００６】そして、アノード極側に供給された加湿燃料中の水素は、触媒電極（アノード極）０２上で水素イオン化され、この水素イオンは電解質０１中を水の介在のもとＨイオン・ｘ水として、カソード極側へ水と共に移動する。この移動した水素イオンは、触媒電極（カソード極）０３上で酸化剤（例えば、空気）中の酸素及び外部回路０７を流通してきた電子と反応して水を生成する。

【０００７】この生成水はカソード極０３、０５より残存酸化剤に搬送されて燃料電池外へ排出されることになる。この時、外部回路０７を流通した電子の流れを直流の電気エネルギーとして利用することができる。

【０００８】尚、電解質０１となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この高分子イオン交換膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要がある。

【０００９】図９及び図１０に従来のこの種固体高分子型燃料電池１１０を示す。各図において、固体高分子型燃料電池１１０は隔壁１１１により一体構造のケース１１２中が前部イと後部ロに仕切られた構造になっている。前部イに燃料ガスボンベ１０１が２本起立状態で収納してある。後部ロは上段１１３、中段１１４、下段１１５に区画されて電源部および水タンク１１９や補助水タンク１１７などが収納されている。すなわち上段１１３には２次電池１４４やＤＣ／ＤＣコンバータ１４６を備えた制御装置１１６および補助水タンク１１７が収納されており、中段１１４には燃料と酸化剤としての空気が供給されて電気化学反応させることにより発電する燃料電池本体３が収納されており、下段１１５にはＤＣ／ＡＣインバータ１１８および前記補助水タンク１１７と連結されている水タンク１１９が収納されている。

【００１０】１２０は可動輪であり、１２１は移動時に使用する把手である。可動輪１２０や把手１２１などを用いて一人で燃料電池１１０を容易に移動することができる。ケース１１２は、前面にＬ字型の扉１２３と操作盤１２４を備えている。１３１は扉１２３の上部に設けた排気口である。

【００１１】ここで、ケース１１２の高さは、燃料ガスボンベ１０１の高さより若干高く設定されている。前部イの幅は燃料ガスボンベ１０１の２本の径の和、排気ダクト１３３の幅、操作盤１２４の幅の合計より若干広く、前部イの奥行は燃料ガスボンベ１の径より若干広く設定されている。後部ロの幅および奥行は配置される各部材の幅および奥行よりも若干広く設定されている。このようにしてケース１１２は例え屋外に設置されても水が侵入しにくく、コンパクトなサイズとすることができる。

【００１２】燃料ガスボンベ１０１は、例えば市販のもの（１０ｌ容器、水素量１．５立方メートル）を用いることができる。燃料ガスボンベ１０１のそれぞれの上端には水素送出バルブ１３４が設けられており、この水素送出バルブ１３４と燃料電池本体１０３とが水素供給管（燃料ガス供給管路）１３５によって連結されるようになっている。さらに、この水素供給管１３５の所定の位置には、燃料ガスボンベ１０１内の圧力を表示する圧力計１５１及び減圧弁１４７、電磁弁１４８が設置されて

いる。

【００１３】この減圧弁１４７により燃料電池本体１０３内の圧力を自動的に所定の圧力（例えば５００mm水柱）に維持しつつ燃料電池本体１０３への燃料ガス供給量を制御するようにしてある。

【００１４】前記前部イ内には、前記燃料電池本体１０３からでる排空気をケース１１２外へ放出するための排気ダクト１３３が設けてある。この排気ダクト１３３の一端は前記燃料電池本体１０３前面の排空気出口１６０側に固定されており前記排空気出口１６０近傍において前記隔壁１１１に固定して装着してあり、他端は例えばその先端部に備えたパッキンを介して扉１２３に設けた排気口１３１と密着して連通するようにしてある。したがって、排空気が前部イ内に漏洩することがない。前部イ内の排気ダクト１３３の位置は特に限定されないが、燃料電池本体１０３になるべく近い位置に設けるのが好ましい。

【００１５】前記排気ダクト１３３の内部には複数の邪魔板１６１が配設されており、白矢印で示したように流れる高温の排空気はこの邪魔板１６１に接触して、含まれた水分（生成水および循環水の一部を含む）が前記排気ダクト１３３の内面や邪魔板１６１の表面に結露し、水分を分離された排空気はケース１１２外に排出されるようになっている。分離された水分は前記排気ダクト１３３に設けた勾配により下部に設けた排水管１６２中に集落して、この排水管１６２に連結して設けられた排水タンク１４１内に一旦蓄えられる。この排水管１６２の下部は排水タンク１４１の一部として用いられる。

【００１６】この排水タンク１４１および排水管１６２の下部が水で一杯になったら、例えば排水タンク１４１の先端に設けた開閉弁１６３を手動で開くことにより前記ケース１１２外に排水したり、あるいは図示しないセンサでそれを検知して信号を制御装置１１６に送り、制御装置１１６からの信号により前記開閉弁１６３を開くことにより前記ケース１１２外に排水することができる。生成水は精製すれば排水せずに循環使用することもできる。

【００１７】１４０は、図１０に示すように水タンク１１９から水を汲み上げて燃料電池本体１０３の高分子イオン交換膜に供給して常に保水状態に保ち、かつ、燃料電池本体１０３を冷却するための循環ポンプであり、水は循環して使用するようになっている。

【００１８】水タンク１１９の水を直接にアノード極側の高分子イオン交換膜に供給するだけで高分子イオン交換膜全体を容易に常に保水状態に保つことができる上、燃料電池本体１０３を冷却することができる。このようにすることにより全体が簡略化され、一層小型化できる。

【００１９】なお、水タンク１１９には補助水タンク１１７が連結されているが、この補助水タンク１１７は水タンク１１９中の水が所定量以下になった際に水を補給するためのものであり、例えば水タンク１１９に設けた水位を検出するための図示しないセンサにより下限水位を検出して信号を制御装置１１６へ送り、制御装置１１６から電磁弁１４９へ信号を送って電磁弁１４９を開けて補助水タンク１１７中の水を水タンク１１９へ移送する。

【００２０】１４２は、反応空気をケース１１２内に取り入れて燃料電池本体１０３に送るプロペラファンである。このプロペラファン１４２は電池本体１０３の後面の反応空気取入口１６４の後側に取り付けられ、後方から空気を吸引して前方の電池本体１０３に吹き出すものである。

【００２１】図１０に示すように、燃料ガスボンベ１０１から減圧弁１４７、電磁弁１４８を経て燃料電池本体３のアノード極に供給された水素ガスは、プロペラファン１４２により外部から反応空気吸引口１４３を経てケース１１２内に取り入れて燃料電池本体１０３のカソード極に送られた空気と燃料電池本体１０３内で前記電気化学反応を行って発電し、反応しなかった少量の残水素と排空気は混合器１５０を経て排気ダクト１３３からケース１１２の外部に排出される。

【００２２】なお、燃料電池１１０は、燃料電池本体１０３がケース１１２の反応空気吸引口１４３近傍に位置されており外部からの吸気をスムーズに行うことができるようになっている。

【００２３】そして燃料電池本体１０３の出力電流を図示しない検出器により検出して、信号を制御装置１１６へ送り、それに応じて制御装置１１６から信号をプロペラファン１４２に送って空気取り入れ量を自動的に制御するようにしてある。

【００２４】また、燃料電池本体１０３の温度を図示しない検出器により検出して、信号を制御装置１１６へ送り、それに応じて制御装置１１６から信号を循環ポンプ１４０に送って水の循環量を調整するようにしてある。

【００２５】２次電池１４４は、例えば正極にニッケル電極を用い負極にカドミウム電極を用いたＮｉ－Ｃｄ２次電池（１２Ｖ－４０Ａｈ）であり、この例では制御装置１１６内に設置されている。

【００２６】なお、２次電池１４４は、通常は燃料電池１１０の余剰電力によって自動的に充電されるようになっているが、図示しない電力取出端子部に設けられた充電用入力端子１４５と外部交流電源（ＡＣ１００Ｖ）とを接続させることにより、外部から強制的に充電させることもできる。ＤＣ／ＤＣコンバータ１４６は、燃料電池１１０からの直流電力の電圧（ＤＣ２４～５０Ｖ）を所定の電圧（例えばＤＣ１００Ｖ）に変換するものであり、ＤＣ／ＡＣインバータ１１８は、直流（ＤＣ１００Ｖ）から交流（ＡＣ１００Ｖ）に変換する働きをするものである。

【００２７】制御装置１１６は上記以外にも各種制御を司るものであり、外部出力のＯＮ／ＯＦＦ、図示しない可燃性ガスセンサーからの信号処理、電磁弁１４９への開閉信号の送信、燃料電池本体１０３からの異常信号の受信及びＤＣ／ＡＣインバータ１１８へのＯＮ／ＯＦＦ信号の送信等を行う。

【００２８】水素供給管（燃料ガス供給管路）１３５は、燃料ガスボンベ１０１と、燃料電池本体１０３とを連結するように配されている。さらに、燃料ガスボンベ１０１と燃料電池本体１０３との間には、上記のように減圧弁１４７及び電磁弁１４８が挿入されており電磁弁１４８の開閉により燃料ガスボンベ１０１からの水素ガス送出のＯＮ／ＯＦＦがなされる。

【００２９】制御装置１１６は、燃料電池本体１０３、２次電池１４４、ＤＣ／ＤＣコンバータ１４６、ＤＣ／ＡＣインバータ１１８、電磁弁１４８、プロペラファン１４２、循環ポンプ１４０、図示しない可燃性ガスセンサーおよび主水タンク水位計、充電用入力端子１４５および補助水タンク用電磁弁１４９などと接続され、これらと電気信号を授受するようになっている。例えば、図示しない可燃性ガスセンサーが規程濃度以上の水素ガスを検知した場合には、その信号を受け電磁弁１４８を閉じて水素ガスの供給を停止させ燃料電池本体１０３の運転を停止させたり、図示しない警報ランプ類で警報を発したり、燃料電池１１０全体の運転を停止させたりする。

【００３０】燃料電池本体１０３及び２次電池１４４は、互いに電気的に並列接続されており、燃料電池１０３からの電力が十分でない起動時において、２次電池１４４から電力を補うことにより、制御装置１１６や水ポンプ１４０などの補機類に対して一定した電力供給ができるようになっている。

【００３１】

【発明が解決しようとする課題】このように燃料電池本体１０３からは高温且つ多湿の排空気が排出されるため、排気ダクト１３３内の邪魔板１６１などに水分を結露させて除去するようにしているが、設置条件によっては排気ダクト１３３内で充分に水分を除去できず、排気口１３１周辺が結露してしまう問題があった。

【００３２】また、燃料電池本体１０３からは反応しなかった残水素（未反応水素）が排出され、これを燃料電池本体１０３からの排空気に混合して排出していた。これは水素の爆発下限よりも排出ガス中の水素濃度を低下させることを目的とするものであるが、ケース１１２内に安全性などを考慮するれば、排出ガス中の残水素の濃度は低い程良い。

【００３３】本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、燃料電池本体からの排空気中の水分除去や残水素による爆発危険性の低下を効果的に達成できる固体高分子型燃料電池システムを提供することを目的とする。

【００３４】

【課題を解決するための手段】本発明の固体高分子型燃料電池システムは、ケース中に燃料ガスボンベと、この燃料ガスボンベからの燃料ガスおよび空気などの酸化剤の供給を受けて発電する燃料電池本体を備えた電源部と、制御装置などを収納したものであって、燃料電池本体の酸化剤取入側に設けられ、当該燃料電池本体へ酸化剤を供給する第１の送風機と、燃料電池本体の酸化剤排出側に取り付けられた排気ダクトと、排気ダクト内に空気を供給する第２の送風機とを備えているものである。

【００３５】本発明によれば、ケース中に燃料ガスボンベと、この燃料ガスボンベからの燃料ガスおよび空気などの酸化剤の供給を受けて発電する燃料電池本体を備えた電源部と、制御装置などを収納した固体高分子型燃料電池システムにおいて、燃料電池本体の酸化剤取入側に設けられ、当該燃料電池本体へ酸化剤を供給する第１の送風機と、燃料電池本体の酸化剤排出側に取り付けられた排気ダクトと、排気ダクト内に空気を供給する第２の送風機とを備えているので、燃料電池本体から流出する排空気に第２の送風機から空気を付加してその温度を低下させることができる。

【００３６】これにより、燃料電池本体からの排空気中に含まれる水分は排気ダクト内で結露し易くなり、ケース外面への結露の発生を効果的に解消することができるようになるものである。

【００３７】請求項２の発明の固体高分子型燃料電池システムは、上記において第２の送風機は、ケース内の空気を排気ダクト内に供給するものである。

【００３８】請求項２の発明によれば、上記に加えて第２の送風機によりケース内の空気を排気ダクト内に供給するようにしたので、ケース内の換気を行うことができるようになり、水素漏れによる爆発の危険性を解消することが可能となるものである。

【００３９】請求項３の発明の固体高分子型燃料電池システムは、上記各発明において燃料電池本体から排出された未反応燃料ガスを排気ダクト内に排出するものである。

【００４０】請求項３の発明によれば、上記各発明に加えて燃料電池本体から排出された未反応燃料ガスを排気ダクト内に排出するようにしたので、排出ガス中の水素濃度を著しく低下させ、爆発下限よりも充分低くして更なる安全性の向上を図ることができるようになるものである。

【００４１】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図１は、本発明に係わる固体高分子型燃料電池１０の一実施例の外観を示す斜視図である。図２は、図１に示した固体高分子型燃料電池１０の内部を示す側面説明図である。図３は、図１に示した固

体高分子型燃料電池１０の構成部間における、電気信号経路、水素ガス経路、空気経路、電力経路、水経路を示す説明図である。

【００４２】図１～図３において、本発明に係わる固体高分子型燃料電池１０は隔壁１１により一体構造のケース１２中が前部イと後部ロに仕切られた構造とされている。前部イに燃料ガスボンベ１が２本起立状態で収納してある。後部ロは上段１３、中段１４、下段１５に区画されて電源部および主水タンク１９や補助水タンク１７などが収納されている。すなわち上段１３には図３に示す２次電池４４やＤＣ／ＤＣコンバータ４６を備えた制御装置１６および補助水タンク１７が収納されており、中段１４には燃料と酸化剤としての空気が供給されて電気化学反応させることにより発電する燃料電池本体３（前記電源部を構成）が収納されており、下段１５にはＤＣ／ＡＣインバータ１８および前記補助水タンク１７と連結されている主水タンク１９が収納されている。

【００４３】２０は可動輪である。２１は移動時に使用する把手、２２、２２は別個に回転可能な補助腕棒である。可動輪２０や把手２１などを用いて一人で燃料電池１０を容易に移動することができる。

【００４４】ケース１２は、前面にＬ字型の扉２３と操作盤２４を備え、両側面２５、２６、背面２７、底面２８、上面２９、前記前部イを覆蓋する開閉自在な蓋本体３０から構成されている。３１は扉２３の上部に設けた排気口であり、３２は後部ロ内の空気などを排気するための側面排気口である。

【００４５】ここで、ケース１２の高さは、燃料ガスボンベ１の高さより若干高く設定されている。前部イの幅は燃料ガスボンベ１の２本の径の和、排気ダクト３３の幅、操作盤２４の幅の合計より若干広く、前部イの奥行は燃料ガスボンベ１の径より若干広く設定されている。後部ロの幅および奥行は配置される各部材の幅および奥行よりも若干広く設定されている。このようにしてケース１２は例え屋外に設置されても水が侵入しにくく、コンパクトなサイズとすることができる。

【００４６】燃料ガスボンベ１は、例えば市販のもの（１０ｌ容器、水素量１．５立方メートル）を用いることができる。燃料ガスボンベ１のそれぞれの上端には水素送出バルブ３４が設けられており、この水素送出バルブ３４と燃料電池本体３とが水素供給管３５によって連結されるようになっている。さらに、この水素供給管３５の所定の位置には、燃料ガスボンベ１内の圧力を表示する圧力センサ５１及び減圧弁４７Ａ、４７Ｂ、電磁弁４８Ａ、４８Ｂが設置されている（図３）。

【００４７】これら減圧弁４７Ａ及び４７Ｂにより燃料電池本体３内の圧力を自動的に所定の圧力（例えば５００mm水柱）に維持しつつ燃料電池本体３への燃料ガス供給量を制御するようにしてある。

【００４８】前記操作盤２４には、デジタル表示部３６、運転・停止ボタン３７、表示切り替えボタン３８などが設置されており、運転・停止ボタン３７を押すことによりこの固体高分子型燃料電池１０の運転をスタートさせたり、停止させることができる。表示切り替えボタン３８を押すことによりデジタル表示部３６に表示される内容を例えば、ＡＣ出力としたり、燃料圧力としたり、あるいはその他の表示に切り替えることができる。３９は耐水性のコンセントである。操作盤２４には過負荷状態や燃料ガスボンベ１の交換などを警告する警報ランプ類やエラーなどを表示する表示部を設けてもよい。

【００４９】前記前部イ内には、前記燃料電池本体３からでる排空気をケース１２外へ放出するための排気ダクト３３が設けてある。この排気ダクト３３の一端は前記燃料電池本体３の排空気出口６０側（酸化剤排出側）に固定されており前記排空気出口６０近傍において前記隔壁１１に固定して装着してあり、他端は例えばその先端部に備えたパッキンを介して扉２３に設けた排気口３１と密着して連通するようにしてある。

【００５０】したがって、排空気が前部イ内に漏洩することを防止している。前部イ内の排気ダクト３３の位置は特に限定されないが、燃料電池本体３になるべく近い位置に設けるのが好ましい。

【００５１】また、排気ダクト３３の側面にはシロッコファンから成る送風機７２（第２の送風機）が取り付けられている。この送風機７２はケース１２内の空気を吸引して排気ダクト３３内に吹き出し、供給するものである。

【００５２】更に、前記排気ダクト３３の内部には複数の邪魔板６１が配設されており、高温の排空気はこの邪魔板６１に接触して、含まれた水分（生成水および循環水の一部を含む）が前記排気ダクト３３の内面や邪魔板６１の表面に結露し、水分を分離された排空気はケース１２外に排出されるようになっている。分離された水分は前記排気ダクト３３に設けた勾配により下部に設けた排水管６２中に集落して、この排水管６２に連結して設けられた排水タンク４１内に一旦蓄えられる。この排水管６２の下部は排水タンク４１の一部として用いられる。

【００５３】この排水タンク４１および排水管６２の下部が水で一杯になったら、例えば排水タンク４１の先端に設けた開閉弁（図示せず）を手動で開くことにより前記ケース１２外に排水したり、あるいは図示しないセンサでそれを検知して信号を制御装置１６に送り、制御装置１６からの信号により前記開閉弁を開くことにより前記ケース１２外に排水することができる。生成水は精製すれば排水せずに循環使用することもできる。

【００５４】４０は循環ポンプであり、主水タンク１９から水を汲み上げて水配管６６を介して燃料電池本体３の高分子イオン交換膜に供給し、水配管６７から戻すことにより、高分子イオン交換膜を常に保水状態に保ち、

かつ、燃料電池本体３を冷却すると共に、水を循環して使用するものである。

【００５５】主水タンク１９の水を直接にアノード極側の高分子イオン交換膜に供給するだけで高分子イオン交換膜全体を容易に常に保水状態に保つことができる上、燃料電池本体３を冷却することができる。このようにすることにより全体が簡略化され、一層小型化できる。

【００５６】なお、主水タンク１９には補助水タンク１７が連結されているが、この補助水タンク１７は主水タンク１９中の水が所定量以下になった際に水を補給するためのものであり、例えば主水タンク１９に設けた水位を検出するための図示しないセンサにより下限水位を検出して信号を制御装置１６へ送り、制御装置１６から電磁弁４９へ信号を送って電磁弁４９を開けて補助水タンク１７中の水を主水タンク１９へ移送する。

【００５７】４２は、反応空気をケース１２内に取り入れて燃料電池本体３に送るシロッコファンから成る送風機（第１の送風機）である。この場合、電池本体３の後面の反応空気取入口６３（酸化剤取入側）には所定容積の矩形容器状の空気マニホールド６４が取り付けられている。この空気マニホールド６４の前面は電池本体３の反応空気取入口６３に対峙してそれに連通しており、当該空気マニホールド６４の側面に前記送風機４２が連通して取り付けられている。

【００５８】尚、空気マニホールド６４の前面及び送風機４２の連通部分以外は閉塞されており、前記送風機４２はその後方から空気を吸引して空気マニホールド６４内に吹き出す。吹き出された空気マニホールド６４内の空気は、前方の電池本体３に供給されるものである。

【００５９】図３に示すように、燃料ガスボンベ１から減圧弁４７Ａ、４７Ｂ、電磁弁４８Ａ、４８Ｂを経て燃料電池本体３のアノード極に供給された水素ガスは、送風機４２により外部から反応空気吸引口４３を経てケース１２内に取り入れて燃料電池本体３のカソード極に送られた空気と燃料電池本体３内で前記電気化学反応を行って発電し、反応しなかった少量の残水素は水素配管６８を経て主水タンク１９に入った後、ニードル弁７１、７５及び電磁弁７３から成る弁装置７４が設けられた水素配管６９を経て混合器５０に至る。

【００６０】ここで、水素配管６９の前端６９Ａは図８に示す如く排気ダクト３３内に開口しており、水素配管６９の出口６９Ａから出た少量の残水素（未反応水素）は、ここで燃料電池本体３からの排空気、及び、送風機７２から吹き出されたケース１２内の空気と混合されて、排出口３１より前記のようにしてケース１２の外部に排出されることになる。したがって、排気ダクト３３が図３の混合器５０を構成することになる。

【００６１】このように排気ダクト３３内にケース１２内の空気を吹き出す送風機７２を設けていることにより、燃料電池本体３から流出する排空気に送風機７２から空気を付加してその温度を低下させることができる。これにより、燃料電池本体３からの排空気中に含まれる水分は排気ダクト３３内で結露し易くなり、円滑に排水管６２により排出されるようになるので、排気口３１周辺のケース１２外面への結露の発生を効果的に解消することができるようになる。

【００６２】また、ケース１２内の換気も行われ、万一ケース１２内に水素漏れが発生していたとしても、爆発の危険性を解消することが可能となる。また、燃料電池本体３から排出された未反応燃料ガスを排気ダクト３３内に排出するようにしたので、排出ガス中の水素濃度を著しく低下させ、爆発下限よりも充分低くして更なる安全性の向上を図ることができるようになる。

【００６３】なお、燃料電池１０は、燃料電池本体３がケース１２の反応空気吸引口４３近傍に位置されており外部からの吸気をスムーズに行うことができるようになっている。

【００６４】そして燃料電池本体３の出力電流を図示しない検出器により検出して、信号を制御装置１６へ送り、それに応じて制御装置１６から信号を送風機４２に送って空気取り入れ量を自動的に制御する。

【００６５】このとき、シロッコファンである送風機４２から空気を一旦空気マニホールド６４に吹き出した後、燃料電池本体３に供給するようにしているので、空気マニホールド６４内の静圧は２０mm水柱程まで上昇する。

【００６６】したがって、燃料電池本体３に供給する酸化剤としての空気の風量と静圧が取れるようになり、供給量を的確に制御しながら安定して発電を行うことができるようになる。また、送風機４２を空気マニホールド６４の側面に取り付けているので、燃料電池本体３に取り付けられた空気マニホールド６４及び送風機４２の後方への突出寸法が縮小され、、燃料電池１０の更なる小型化を達成することが可能となる。

【００６７】また燃料電池本体３の温度を図示しない検出器により検出して、信号を制御装置１６へ送り、それに応じて制御装置１６から信号を循環ポンプ４０に送って水の循環量を調整するようにしてある。

【００６８】２次電池４４は、例えば正極にニッケル電極を用い負極にカドミウム電極を用いたＮｉ－Ｃｄ２次電池（１２Ｖ－４０Ａｈ）であり、この例では制御装置１６内に設置されている。

【００６９】なお、２次電池４４は、通常は燃料電池１０の余剰電力によって自動的に充電されるようになっているが、電力取出端子部に設けられた充電用入力端子４５と外部交流電源（ＡＣ１００Ｖ）とを接続させることにより、外部から強制的に充電させることもできる。ＤＣ／ＤＣコンバータ４６は、燃料電池１０からの直流電力の電圧（ＤＣ２４～５０Ｖ）を所定の電圧（例えばＤＣ２８０Ｖ）に変換するものであり、ＤＣ／ＡＣインバ

ータ１８は、直流（ＤＣ２８０Ｖ）から交流（ＡＣ１００Ｖ）に変換する働きをするものである。

【００７０】制御装置１６は上記以外にも各種制御を司るものであり、外部出力のＯＮ／ＯＦＦ、可燃性ガスセンサーからの信号処理、電磁弁４９への開閉信号の送信、燃料電池本体３からの異常信号の受信及びＤＣ／ＡＣインバータ１８へのＯＮ／ＯＦＦ信号の送信等を行う。また、圧力センサー５１により測定された一次圧力値を取り込み、水素ガス残量に換算してデジタル表示部３６に送信して表示させることもできる。また、デジタル表示部３６に、外部に出力している電力のデータや２次電池４４の充電量のデータを送り、これを表示させることもできる。

【００７１】水素供給管３５は、燃料ガスボンベ１と、燃料電池本体３とを連結するように配されている。さらに、燃料ガスボンベ１と燃料電池本体３との間には、上記のように減圧弁（レギュレーター）４７Ａ、４７Ｂ及び電磁弁４８Ａ、４８Ｂが挿入されており電磁弁４８Ａ、４８Ｂの開閉により燃料ガスボンベ１からの水素ガス送出のＯＮ／ＯＦＦがなされる。

【００７２】制御装置１６は、燃料電池本体３、２次電池４４、ＤＣ／ＤＣコンバータ４６、ＤＣ／ＡＣインバータ１８、電磁弁４８Ａ、４８Ｂ、送風機４２、循環ポンプ４０、可燃性ガスセンサーおよび主水タンク水位計、充電用入力端子４５および補助水タンク用電磁弁４９などと接続され、これらと電気信号を授受するようになっている。例えば、可燃性ガスセンサーが規程濃度以上の水素ガスを検知した場合には、その信号を受け電磁弁４８Ａ、４８Ｂを閉じて水素ガスの供給を停止させ燃料電池本体３の運転を停止させたり、図示しない警報ランプ類で警報を発したり、燃料電池１０全体の運転を停止させたりする。

【００７３】燃料電池本体３及び２次電池４４は、互いに電気的に並列接続されており、燃料電池３からの電力が十分でない起動時において、２次電池４４から電力を補うことにより、制御装置１６や水ポンプ４０などの補機類に対して一定した電力供給ができるようになっている。

【００７４】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではないので、特許請求の範囲に記載の趣旨から逸脱しない範囲で各種の変形実施が可能である。

【００７５】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明によれば、ケース中に燃料ガスボンベと、この燃料ガスボンベからの燃料ガスおよび空気などの酸化剤の供給を受けて発電する燃料電池本体を備えた電源部と、制御装置などを収納した固体高分子型燃料電池システムにおいて、燃料電池本体の酸化剤取入側に設けられ、当該燃料電池本体へ酸化剤を供給する第１の送風機と、燃料電池本体の酸化剤排出側に取り付けられた排気ダクトと、排気ダクト内に空気を供給する第２の送風機とを備えているので、燃料電池本体から流出する排空気に第２の送風機から空気を付加してその温度を低下させることができる。

【００７６】これにより、燃料電池本体からの排空気中に含まれる水分は排気ダクト内で結露し易くなり、ケース外面への結露の発生を効果的に解消することができるようになるものである。

【００７７】請求項２の発明によれば、上記に加えて第２の送風機によりケース内の空気を排気ダクト内に供給するようにしたので、ケース内の換気を行うことができるようになり、水素漏れによる爆発の危険性を解消することが可能となるものである。

【００７８】請求項３の発明によれば、上記各発明に加えて燃料電池本体から排出された未反応燃料ガスを排気ダクト内に排出するようにしたので、排出ガス中の水素濃度を著しく低下させ、爆発下限よりも充分低くして更なる安全性の向上を図ることができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係わる固体高分子型燃料電池の一実施例の斜視図である。

【図２】図１の固体高分子型燃料電池の内部を示す側面説明図である。

【図３】図１の固体高分子型燃料電池の構成部間における、電気信号経路、水素ガス経路、空気経路、電力経路、水経路を示す説明図である。

【図４】固体高分子型燃料電池の特徴を示す説明図である。

【図５】図１の固体高分子型燃料電池の燃料電池本体部分の拡大側面図である。

【図６】図１の固体高分子型燃料電池の排気ダクトの拡大背面図である。

【図７】図１の固体高分子型燃料電池の燃料電池本体と排気ダクトの分解斜視図である。

【図８】図１の固体高分子型燃料電池の燃料電池本体部分の概略断面図である。

【図９】従来の固体高分子型燃料電池の内部を示す側面説明図である。

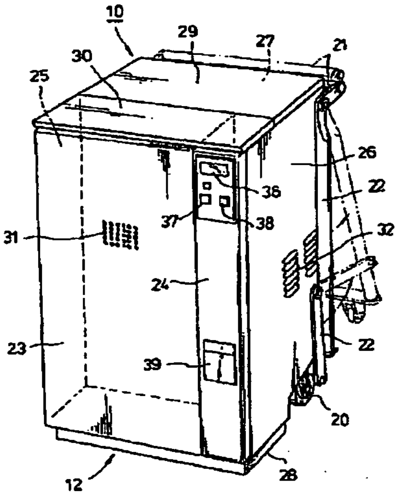
【図１０】図７の固体高分子型燃料電池の構成部間における、電気信号経路、水素ガス経路、空気経路、電力経路、水経路を示す説明図である。

【符号の説明】

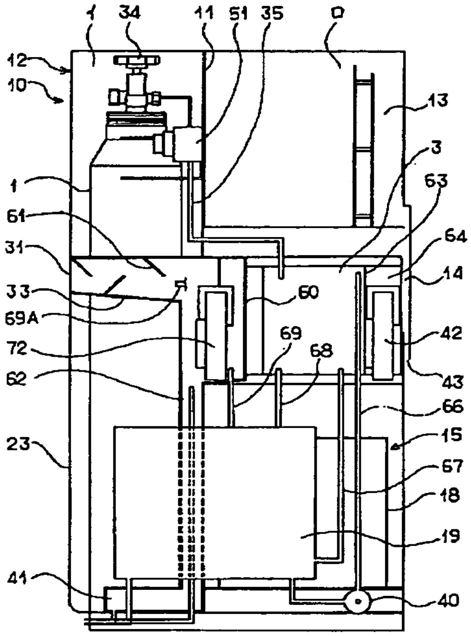
１	燃料ガスボンベ
３	燃料電池本体
１０	固体高分子型燃料電池
１２	ケース
１６	制御装置
１７	補助水タンク
１９	主水タンク
３３	排気ダクト

３５　水素供給管
４０　循環ポンプ
４２　送風機（第１の送風機）
６４　空気マニホールド
６９　水素配管
７２　送風機（第２の送風機）

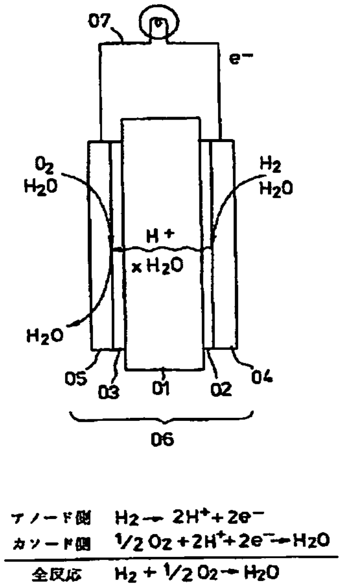
【図１】



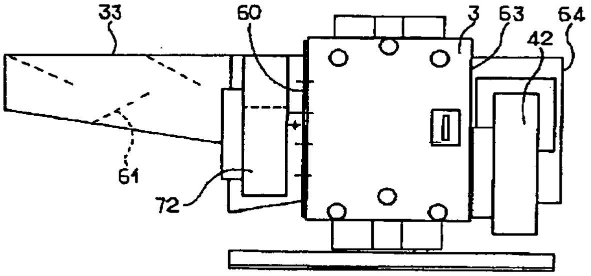
【図２】



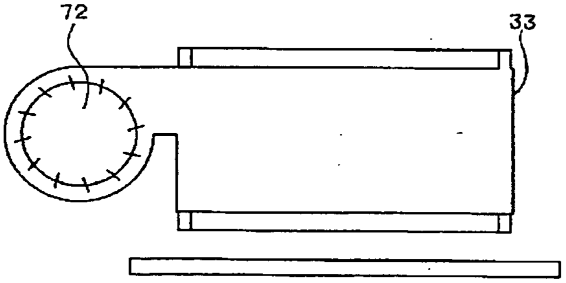
【図４】


07
e^-
O_2
H_2O
H_2
H_2O
H^+
xH_2O
H_2O
05
03
01
02
04
06
アノード側　$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
カソード側　$1/2\,O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$
全反応　$H_2 + 1/2\,O_2 \rightarrow H_2O$

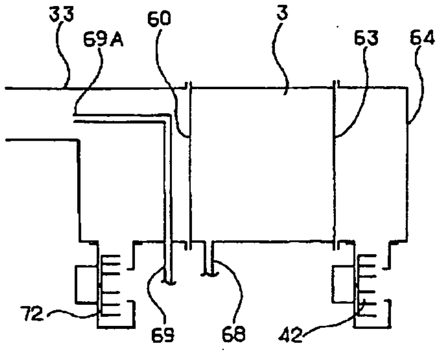
【図５】



【図６】

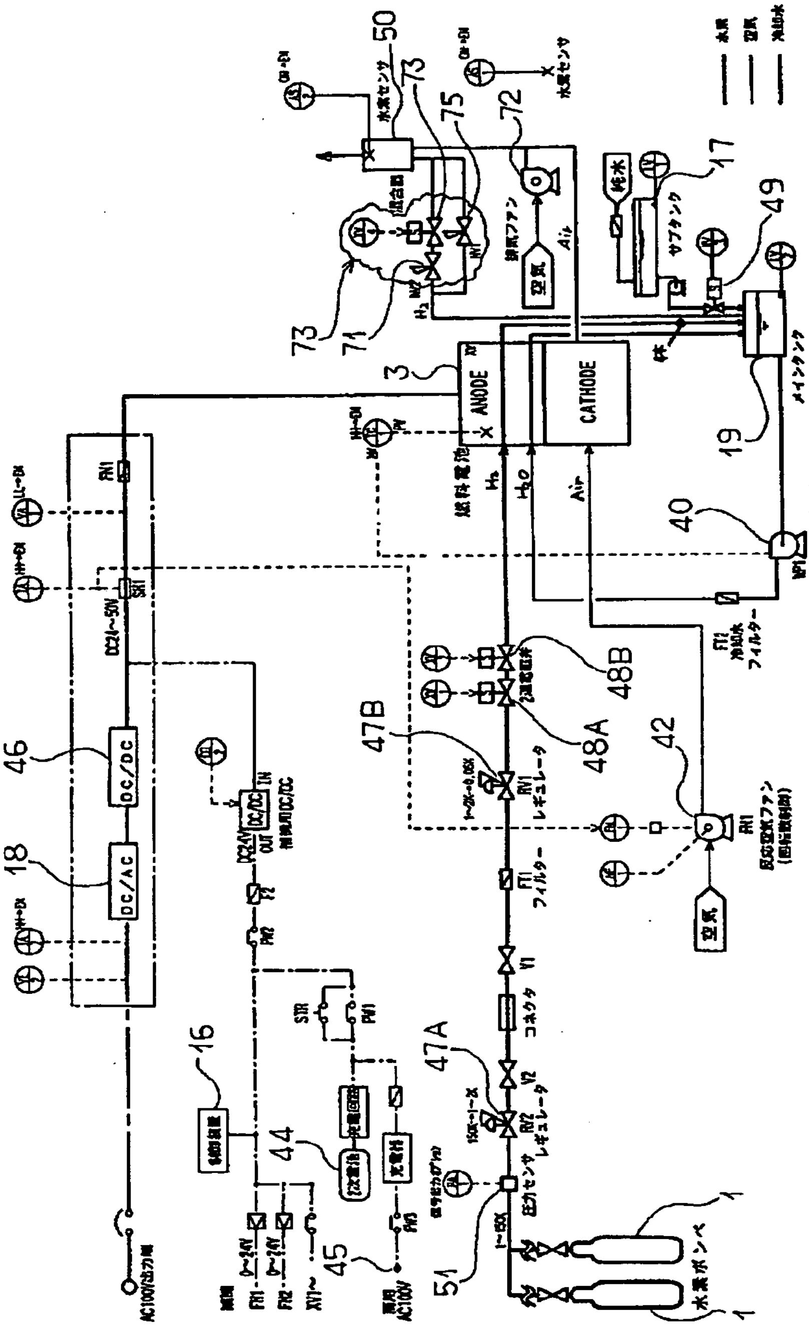


【図８】



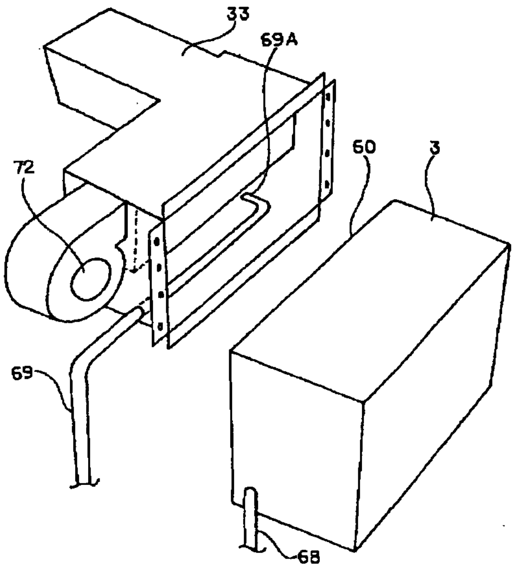
BEST AVAILABLE COPY

【図３】

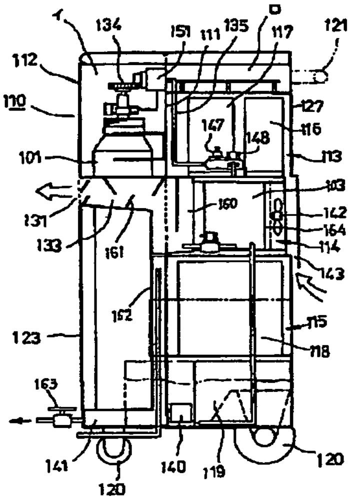


BEST AVAILABLE COPY

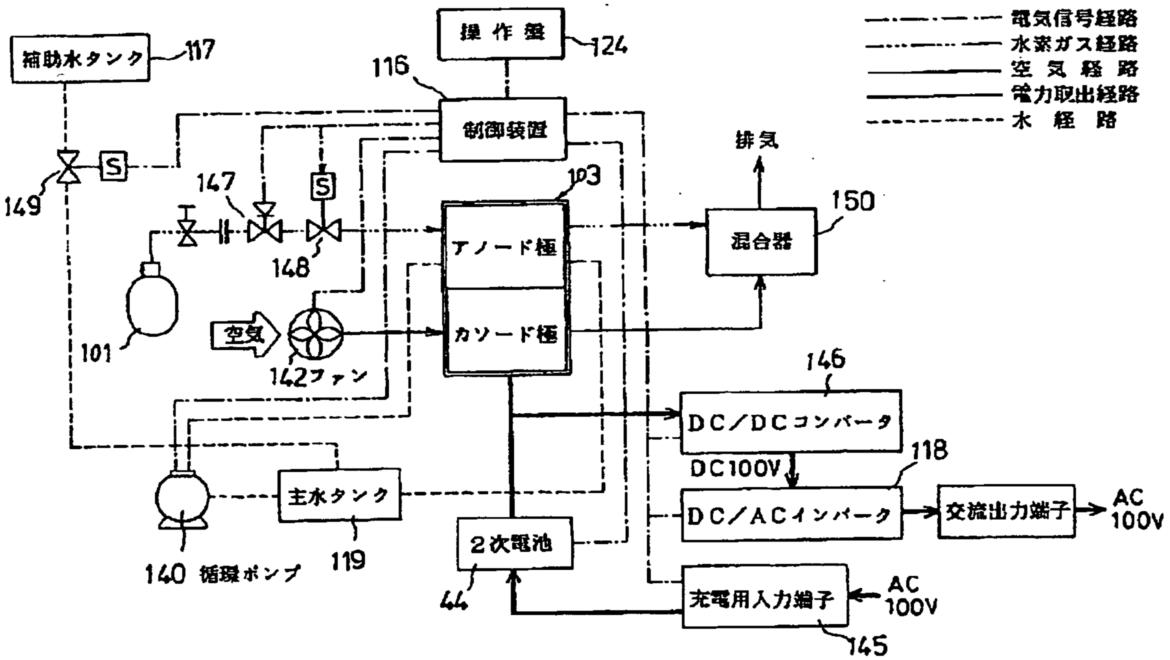
【図７】



【図９】



【図１０】



BEST AVAILABLE COPY